

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-024228

(43)Date of publication of application : 26.01.2001

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 11-191934

(71)Applicant : NICHIA CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 06.07.1999

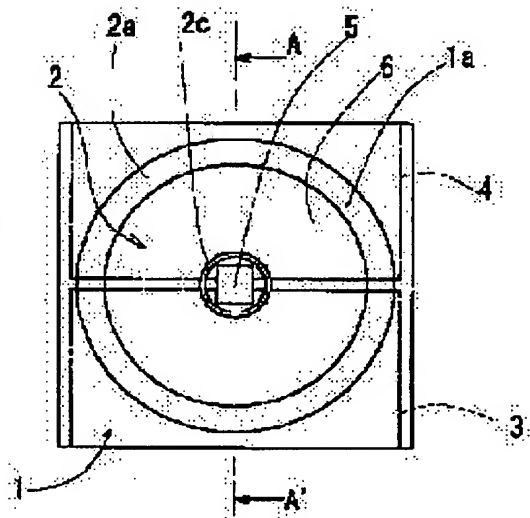
(72)Inventor : TAMEMOTO HIROAKI

(54) LIGHT EMITTING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a light emitting device whose reliability and optical characteristics are enhanced even under a severe environmental condition by a method wherein a positive lead electrode and a negative lead electrode are covered substantially with a molding resin so as to exclude parts in which they are connected to the positive electrode and the negative electrode of a light emitting element chip.

SOLUTION: A chip-type LED element is covered with a molding resin in most parts so as to exclude a connection part connected to an LED chip 5 out of lead electrodes 3, 4 in a molded-body package 1. As a result, it is possible to prevent a translucent resin 6 from being stripped from the recessed bottom face 2b of the package. Thereby, the reliability of this light emitting device can be increased. In addition, since the LED chip 5 is flip-chip-mounted, the boundary face between a metal used to constitute the electrode of the LED chip 5 and the translucent resin 6 can be made extremely small, it is possible to prevent the interface between the lead electrodes 3, 4 and the translucent resin 6 from being gasified and swollen, and it is possible to prevent the boundary face between the metal used to constitute the electrode of the LED chip 5 and the translucent resin 6 from being gasified and swollen. Thereby, the reliability of the light emitting device can be increased more.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 19.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3632507

[Date of registration] 07.01.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Partial English Translation of Japanese Patent Laying-Open No. 2001-024228

[0010]

[Embodiment of the Invention]

A light-emitting device (chip-type LED element) in the embodiment of the present invention will be described hereinafter with reference to the drawings. As shown in Figs. 1 and 2(b), the light-emitting device in the present embodiment including recess 2 employs mold package 1 in which a part of positive lead electrode 3 and negative lead electrode 4 is exposed at bottom surface 2b of the recess, with LED chip 5 being accommodated in recess 2. The light-emitting device in the present embodiment is particularly characterized in that LED chip 5 is substantially covered with mold resin 1a except for portions where positive and negative lead electrodes 3 and 4 are connected to positive and negative electrodes of the light-emitting element chip respectively. Thus, the light-emitting device in the present embodiment achieves an excellent effect that high reliability can be ensured even in a severe environment for use.

[0011]

The present invention was completed in order to solve the problem of the conventional light-emitting device (shown in Fig. 7) that poor adhesion between a metal composing lead electrodes 203 and 204 of mold package 201 and transparent resin 206 for sealing LED chip 5 leads to lowering in reliability or deterioration in light-emission characteristics as below.

Analysis of Causes of Lowering in Reliability in Conventional Example

(1) The interface between the metal of lead metals 203 and 204 and transparent resin 206 tends to absorb moisture during manufacturing or the like, and consequently, the absorbed moisture experiences vaporization and expansion when exposed to high temperature, for example, during soldering. Then, peeling of the transparent resin from the metal occurs, which results in generation of gap 210.

(2) Peeling of the transparent resin from the metal leads to change in optical

characteristics or no light emission from the LED chip.

[0012]

In contrast, according to the light-emitting device in the present embodiment, mold package 1 is structured such that LED chip 5 is substantially covered with mold resin 1a except for tip end portions where positive and negative lead electrodes 3 and 4 are connected to positive and negative electrodes of the light-emitting element chip respectively. Therefore, in the present light-emitting device, after sealing with transparent resin 6, there is substantially no interface between lead electrodes 3, 4 and transparent resin 6, and moisture that may give rise to a problem is not contained in the interface. Thus, lowering in reliability and light-emission characteristics due to vaporization and expansion of moisture at the interface between lead electrodes 3, 4 and transparent resin 6 is avoided.

[0013]

Each component of the light-emitting device in the present embodiment will be described hereinafter in detail.

(Mold package 1)

Mold package 1 is fabricated by injecting a molten mold resin from the direction shown with arrow 506, after lead electrodes 3 and 4 are inserted in prescribed positions in mold 507 shown in Fig. 3 respectively. The molten mold resin injected into the mold is taken out therefrom after cooling, and lead electrodes 3 and 4 are worked into a prescribed shape.

[0014]

Here, an insulating supporting member made, for example, of liquid crystal polymer, polybutylene terephthalate (PBT) resin, polyamide resin, ABS resin, melamine resin, and the like may be used as mold resin 1a. In the present embodiment, mold package 1 is formed to have inclined sidewall 2a in order to efficiently extract light from LED chip 5. In addition, in the present invention, reflectivity of light at the surface of the mold resin, in particular, at the surface of sidewall 2a, is preferably improved by

mixing with mold resin 1a, white pigment or the like, such as barium titanate, titanium oxide, zinc oxide, barium sulfate, or the like.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-24228

(P2001-24228A)

(43) 公開日 平成13年1月26日 (2001.1.26)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 33/00

識別記号

F I

H 0 1 L 33/00

ターム(参考)

M 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平11-191934

(22) 出願日

平成11年7月6日 (1999.7.6)

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72) 発明者 為本 広昭

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(74) 代理人 100074354

弁理士 豊橋 康弘 (外1名)

Fターム(参考) 5F041 AA43 CA02 CA03 CA04 CA08

CA08 CA34 CA36 CA37 CA46

CA63 CA65 DA04 DA07 DA09

DA12 DA20 DA44 DA45 DA46

DA58 DA74 DA75 DB03 EE25

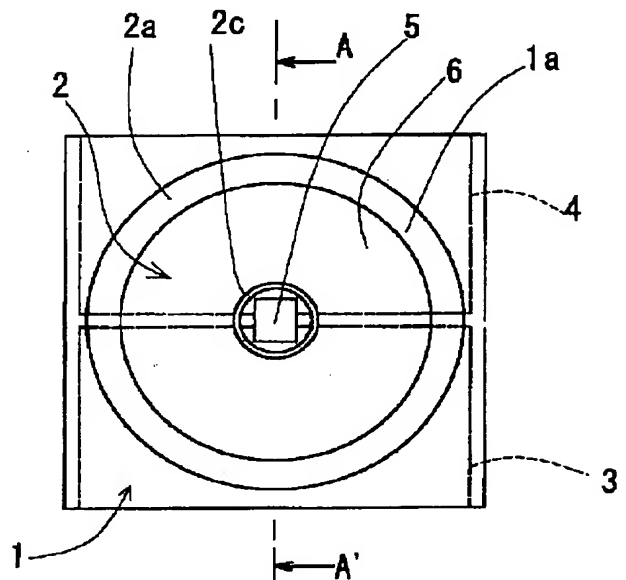
FF01 FF11 FF13

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【要約】

【課題】 厳しい環境条件のもとでも十分高い信頼性を有しかつ光学特性に優れた発光装置を提供する。

【解決手段】 正及び負のリード電極と成形樹脂とが一体成形されてなる成形体と、正及び負のリード電極にそれぞれ接続された正及び負の電極を有する発光素子チップとを備え、該発光素子チップが成形体上に透光性樹脂で封止されてなる発光素子であって、正及び負のリード電極がそれぞれ発光素子チップの正負の電極と接続される部分を除いて実質的に成形樹脂によって覆われるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正及び負のリード電極と成形樹脂とが一体成形されてなる成形体と、上記正及び負のリード電極にそれぞれ接続された正及び負の電極を有する発光素子チップとを備え、該発光素子チップが上記成形体上に透光性樹脂で封止されてなる発光素子であって、上記正及び負のリード電極がそれぞれ上記発光素子チップの正負の電極と接続される部分を除いて実質的に上記成形樹脂によって覆われていることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】 上記成形体は凹部を有し、上記発光素子チップは該凹部において上記透光性樹脂で封止されている請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 3】 上記凹部の表面の少なくとも一部は上記発光素子チップの発生する光を反射するように処理されている請求項 2 記載の発光装置。

【請求項 4】 上記発光素子チップは発光面と反対側の面に上記正負の電極が共に形成されてなり、かつ上記成形体は上記正負のリード電極がそれぞれ上記発光素子チップの上記正負の電極と対向するように露出されてなり、上記正負のリード電極は該露出された部分で上記正負の電極と導通するように接合されている請求項 1～3 のうちのいずれか 1 項に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は各種インジケータ、ディスプレイ、光プリンターの書き込み光源及び液晶のバックライト用光源などに利用可能な LED チップを用いた発光装置に関し、特に発光装置の信頼性の向上を図った発光装置の構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 今日、LED チップを用いた発光装置が、種々の光源として広く利用されている。LED チップは半導体発光素子であり玉切れがなく、ON/OFF 駆動特性に優れているという特徴を有していることから、今後さらに広く用いられるものと考えられる。LED チップは約 300 μm 角程度と極めて小さいものであり、通常、リード電極に接続された後、樹脂モールドされて用いられるが、最近では、表面実装が可能なチップタイプの発光素子が多く使用されるようになってきている。

【0003】 チップタイプの発光装置では、LED チップを収納する凹部を有する液晶ポリマからなるパッケージが用いられ、そのパッケージにはリード電極が埋め込まれている。また、そのリード電極は、LED チップと接続するために、凹部の底面で露出されている。このように作製されたパッケージの凹部に、LED チップをダイボンド樹脂等で固定して、露出されたリード電極と LED チップの電極とを例えば金属ワイヤによって接続した後、LED チップを保護するために透光性エポキシ樹脂で被覆することにより、発光装置が作製される。この

ようにして、光学特性に優れた発光装置とすることができ。こうして作製されたチップタイプ発光素子は、他のチップタイプ部品と同様の方法で表面実装され、リード電極を介して LED チップに電流が供給されて LED チップが発光し、発光された光は LED チップから直接又は凹部の側面で反射してパッケージの外部へ放出される。

【0004】 近年、LED チップはいろいろな用途に使われるようになり、半田付けの方法も多様化しており、チップタイプの発光装置のハッケージにおいても、電気的接続や取り扱いを容易にするためにさまざまな工夫がなされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、発光装置の利用分野の広がりと共に厳しい使用条件のもとで使用されるようになってきている現在では、さらに信頼性が高く光学特性の優れた発光装置が求められている。

【0006】 そこで、本発明は厳しい環境条件のもとでも十分高い信頼性を有しかつ光学特性に優れた発光装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 すなわち、本発明に係る発光装置は、正及び負のリード電極と成形樹脂とが一体成形されてなる成形体と、上記正及び負のリード電極にそれぞれ接続された正及び負の電極を有する発光素子チップとを備え、該発光素子チップが上記成形体上に透光性樹脂で封止されてなる発光素子であって、上記正及び負のリード電極がそれぞれ上記発光素子チップの正負の電極と接続される部分を除いて実質的に上記成形樹脂によって覆われていることを特徴とする。このように構成することにより、本発明に係る発光装置は、上記正負のリード電極と上記透光性樹脂の界面の面積を極めて小さくでき、該界面における気化膨張を防止できる。また、成形体においてリード電極の露出部の面積を小さくすることにより、透光性樹脂で発光チップを覆ったときに、比較的密着力の強い成形樹脂と透光性樹脂との界面の面積を相対的に大きくできるので、上記成形体と上記透光性樹脂との密着性を強くできる。すなわち、本発明に係る発光装置では、上記正負のリード電極と上記透光性樹脂の界面における気化膨張を防止でき、かつ上記成形体と上記透光性樹脂との密着性を強くできるので、上記成形体と上記透光性樹脂との界面の剥離を効果的に防止でき、極めて信頼性を高くできる。

【0008】 また、本発明に係る発光装置においては、上記成形体が発光チップを収納する凹部を有し、該凹部に上記発光素子チップを設け上記透光性樹脂で封止するようにしても良い。さらに、上記凹部が形成された成形体を用いた発光装置では、上記凹部の表面の少なくとも一部は上記発光素子チップの発生する光を反射するように処理されていることが好ましく、これによって、上記

発光チップで発光した光を効果的に上方に出力することができる。

【0009】また、本発明に係る発光装置において、上記発光素子チップは発光面と反対側の面上に上記正負の電極が共に形成されてなり、かつ上記成形体は上記正負のリード電極がそれぞれ上記発光素子チップの上記正負の電極と対向するように露出されてなり、上記正負のリード電極が該露出された部分で上記正負の電極と導通するように接合されるようにしてもよい。すなわち、本発光装置において、発光素子チップは、その電極を下にして

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明に係る実施の形態の発光装置（チップタイプLED素子）について説明する。本実施の形態の発光装置は、図1及び図2（b）に示すように、凹部2を備えその凹部底面2

に正のリード電極3及び負のリード電極4の一部を露出させてなる成形体パッケージ1を用い、その凹部2にLEDチップ5が収納されて構成される。ここで、特に本実施の形態の発光装置においては、正負のリード電極3、4がそれぞれ上記発光素子チップの正負の電極と接続される部分を除いて実質的に成形樹脂1aによって覆われていることを特徴とし、これによって、本実施の形態の発光装置は、厳しい使用環境においても高い信頼性を確保することができるという優れた効果を有する。

【0011】すなわち、本発明は、従来例の発光装置

（図7に示す）において、成形体パッケージ201のリード電極203、204を構成する金属と、LEDチップ5を封止する透光性樹脂206との間の密着性が悪いことに起因して、以下のような信頼性の劣化、又は発光特性の劣化が起こることを見出し、その問題点を解決するために完成させたものである。

従来例における信頼性が劣化する原因の分析

（1）製造時等にリード金属203、204の金属と透光性樹脂206との界面に水分が吸湿されやすく、その結果、吸湿された水分が半田付け時など高温にさらされると気化膨張を起こし、透光性樹脂と金属の間で剥離して、空間210が形成される原因となる。

（2）透光性樹脂と金属の間での剥離によって、光学特性が変化したり、或いはLEDチップが発光しなくなる。

【0012】これに対して、本実施の形態の発光装置では、正負のリード電極3、4がそれぞれ上記発光素子チップの正負の電極と接続される先端部分を除いて実質的に成形樹脂1aによって覆われるように成形体パッケージ1を構成している。従って、本発光装置では、透光性

樹脂6によって封止した後において、リード電極3、4と透光性樹脂6との界面はほとんど存在せず、その界面に問題となる水分を含むことがない。従って、リード電極3、4と透光性樹脂6との界面における水分の気化膨張により信頼性及び発光特性を劣化させることがないというものである。

【0013】以下、本実施の形態の発光装置の各構成について詳述する。

（成形体パッケージ1）成形体パッケージ1は、図3に示す金型507内にリード電極3、4を所定の位置に挿入した後、符号506を付して示す矢印の方向から熔融した成形樹脂を射出することにより作製される。尚、金型内に射出された熔融成形樹脂は、冷却後金型から取り出され、リード電極3、4がそれぞれ所定の形状に加工される。

【0014】ここで、成形樹脂1aは、液晶ポリマーやポリブチレンテレフタレート（PBT）樹脂、ポリアミド樹脂、ABS樹脂、メラミン樹脂等の絶縁性支持部材を用いることができる。また、本実施の形態において、成形体パッケージ1は、LEDチップ5からの光を効率よく取り出すために傾斜した側壁2aを持つように形成した。また、本発明ではさらに、成形樹脂1aにチタン酸バリウムや酸化チタン、酸化亜鉛、硫酸バリウムなどの白色顔料などを混合することにより成形樹脂表面、特に、側壁2aの表面における光の反射率を向上させることが好ましい。

【0015】このように、成形体パッケージ1をモールド成形等により金型内で成形する場合、金型内部に配置されるリード電極3、4のうち、成形体パッケージ1の凹部の底面において露出させる部分を金型に密着させ、密着させた部分を除いてリード電極3、4を覆うように樹脂を注入することにより、本実施の形態の成形体パッケージ1を比較的簡単に形成することができる。

【0016】本実施の形態の成形体パッケージ1を成形するための金型507は、成形体パッケージ1の凹部2に対応する凸部502を有し、さらにその凸部502にさらにリード電極3、4の一部に接触させるための第2凸部503を有している。このように形成された金型507にリード電極3、4を所定の位置に配置した後、金型内に液晶ポリマーを注入して硬化することにより成形体パッケージ1は形成される。従って、モールド成形された成形体パッケージ1は、金型の第2凸部503に対応して凹部底面2bに形成された第2凹部2cの底面のみにリード電極3、4の一部が露出される。すなわち、凹部2において第2凹部2c以外の部分に位置する電極リード3、4は、すべて成形樹脂によって覆われている。尚、本実施の形態の発光装置のパッケージは、LEDチップ5をフリップチップ実装するために、LEDチップ5の正負の電極に対向する位置にそれぞれ、正のリード電極3、負のリード電極4の接続部分が露出される

ように成形している。

【0017】（リード電極3，4）リード電極3，4はリン青銅等の電気良導体を用いて構成することができる。また、LEDチップ5からの光の反射率を向上させるために、リード電極3，4の表面に銀、アルミニウム、銅や金等の金属メッキを施すこともでき、またリード電極3，4の表面を反射率を向上させるために平滑にすることが好ましい。また、リード電極3，4の面積は大きくすることが好ましく、このようにすると放熱性を高くできるので、LEDチップの温度上昇を効果的に抑えることができる。これによって、LEDチップに比較的多くの電流を流すことができるようにでき、光出力を大きくできる。

【0018】（透光性封止樹脂6）透光性封止樹脂6は、外力、塵芥などからLEDチップ5を保護するためにパッケージの凹部内に充填され、LEDチップ5からの光を効率よく外部に透過させるために高い光の透過性が要求される。尚、LEDチップの電極とリード電極との間をワイヤーで接続する構造においてはワイヤを保護する機能も有するものである。透光性封止樹脂6の材料としては、エポキシ樹脂、シリコン樹脂やアクリル樹脂等が適しており、透光性封止樹脂6中にはLEDチップ5からの光に対して特定のフィルター効果等を持たす為に着色染料や着色顔料を添加することもできる。

【0019】（LEDチップ5）LEDチップ5は、窒化物半導体（ $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{N}$ 、 $0 \leq x$ 、 $0 \leq y$ 、 $0 \leq x+y \leq 1$ ）を用いて構成され、基板と反対側に正負の電極がいずれも形成されている。すなわち、絶縁性のサファイア基板上に良質な窒化物半導体を成長させることができることから、窒化物半導体を用いた発光素子は、サファイア基板を用いて構成される。このサファイア基板を用いた発光素子においては、サファイア基板が絶縁体であることから、基板を介してn又はp側に電流を供給することができないので、正及び負の電極はいずれも半導体層上（同一面側）に形成されることになる。尚、この場合、発光した光はサファイア基板を介して取り出すことも、透光性の電極を形成することにより半導体層側から取り出すことも可能であるが、本実施の形態では、サファイア基板を介して光を取り出すように構成している。

【0020】さらに詳細に説明すると、LEDチップ5は、サファイア基板5s上に1又は2以上の層からなるn型窒化物半導体層5e、活性層（図示せず）、1又は2以上の層からなるp型窒化物半導体層5dが形成され、さらに正及び負の電極が以下のように形成されてなる。すなわち、正の電極は、p型窒化物半導体層5dのほぼ全面に形成された電極5cと電極5cの一部に形成されたパッド電極5aとからなり、負の電極はp型窒化物半導体層5dの一部を除去して露出させたn型窒化物半導体層5eの表面に形成された電極5bからなる。

【0021】尚、活性層に効率的に電流を注入するために、p型窒化物半導体層5d又はn型窒化物半導体層5eと良好なオーミック接触が得られる金属をそれぞれ、電極5c及び電極5bとして用いる。また、本実施の形態では、p型窒化物半導体層5dを覆う電極5cとして活性層で発光する光を反射する金属膜を用いることが好ましく、このような電極を用いると、活性層より出た光の一部は電極で反射され、前面（基板を介して）から出力される光を多くすることができる。

10 【0022】以上のように構成されたLEDチップ5は、成形体パッケージ1の第2凹部2cの底面に露出させたリード電極3，4にそれぞれ、正及び負の電極を対向させて半田を用いて接合することによりフリップチップ実装ができる。このようにフリップチップ実装されたLED素子は、サファイア基板の光に対する高い透過性により効率よく基板を介して光を出力することができる。

20 【0023】以上のように、本実施の形態の発光装置は、正負のリード電極3，4がそれぞれ上記発光素子チップの正負の電極と接続される部分を除いて実質的に成形樹脂1aによって覆われている。これによって、リード電極3，4と透光性樹脂6との界面を極めて小さくできるので、その界面の水分の気化膨張を実質的になくすることができ、厳しい使用環境においても高い信頼性を確保することができる。

30 【0024】また、本実施の形態の発光装置では、成形樹脂にチタン酸バリウムや酸化チタン、酸化亜鉛、硫酸バリウムなどの白色顔料などを混合することにより成形樹脂表面の反射率を向上させることにより、発光素子チップの電極側又は端面より放出される光を前方に取り出すことができ、発光輝度を向上させることができる。詳細には、図6の模式図に示すように、LEDチップの発光点612から透光性封止材の表面604に臨界角以上の角度 θ で入射した光608は、透光性封止剤と外部との界面（表面604）で臨界角反射されて、反射光609は拡散反射性を有するパッケージ表面（図6では凹部の側面）に達する。その反射光609は、パッケージ表面で散乱反射され、散乱光610のうち臨界角以下で表面604に入射する光は、そのまま透光性封止剤から外部に取り出される。また、散乱光の臨界角以上の光も透光性封止材と外部との界面で臨界角反射して、再びパッケージ表面に到着し上述と同じように散乱反射されその一部が外部に放射される。このようにして発光した光の大部分を外部に取り出すことができる。

40 【0025】変形例
以上の実施の形態では、LEDチップ5として窒化物半導体を用いたものを例に説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば、MOCVD法や液相成長法などにより、GaP、GaAlAs、GaAlInP
50 などの半導体を用いて構成されたチップを用いてもよ

い。また、本発明では、LEDチップ5として、MIS接合、PIN接合やpn接合などを有するホモ構造、ヘテロ構造、ダブルヘテロ構造等の種々の構造のものを用いることができる。さらに、本発明においてLEDチップの実装はフリップチップ実装に限られるものではなく、ワイヤーボンディングで電極間を接続する実装方法を用いても良い。以上のように、本発明は上述の種々の変形が可能であり、そのように変形しても、実施の形態と同様の効果を有する。

【0026】

【実施例】以下、本発明に係る実施例の発光装置について説明する。

（実施例1）実施例1は、LEDチップ5として青色（470nm）が発光可能な窒化物半導体を発光層に持ったLEDチップを用い、図1の実施の形態と同様の構成を持った発光装置の例である。すなわち、本実施例1において、成形体パッケージ1は図3に示す、金型507内に予めリード電極3、4を図3に示すように配置して、液晶ポリマーを注入硬化することにより作製する。尚、注入する液晶ポリマーは、白色樹脂中にさらにフィ

ラーとして白色の酸化チタン粉末を40wt%程度混合することにより、成形樹脂の表面が青色（470nm）の光に対して高い反射率を有するようにしている。

【0027】以上のように作製した成形体パッケージ1に、サファイア基板5sを介して光を出力するように作製した青色発光が可能なLEDチップを、図2（b）に示すように、フリップチップボンディングして、透光性樹脂6で封止する。

【0028】以上のようにして作製したチップタイプLED素子である1000個の実施例1の発光装置を、60℃、90%の相対湿度のもとで24時間放置し、240℃で10秒間の条件でリフローを実施した後、電流を供給したところ、1000個中1000個全て青色に発光した。

【0029】これに対して、実施例1と比較するために、リード電極をパッケージの凹部の底面において、多く露出している以外は実施例1のチップタイプLED素子と同様にして比較例の1000個のチップタイプLED素子を作製して同様の試験を実施した。その結果、比較例のチップタイプLED素子は、1000個中43個発光しなかった。この発光しなかった不灯品を調べると、その全てにおいて封止樹脂がパッケージの凹部底面から剥離し、LEDチップとリード電極の間の接続がは

がれていた。

【0030】また、試験後、発光したものについて、実施例1に係る発光装置と比較例の発光装置とを比較してみると、実施例1のチップタイプLED素子は凹部2全体が青色に発光しているように観測されたのに対し、比較例のチップタイプLED素子は、LEDチップ近傍において顕著に発光しているように観測された。また、比

較例のチップタイプLED素子の平均発光輝度を100として、前者のチップタイプLEDは約3割、輝度が高く観測された。これは、実施例1のチップタイプLED素子において、LEDチップによって発光された光は、パッケージの凹部2において効果的に反射され効率良く出力されることを示している。

【0031】以上のように、本発明に係る実施例1のチップタイプLED素子は、成形体パッケージ1において、リード電極3、4のうち、LEDチップと接続するための接続部を除く、ほとんどの部分は成形樹脂で覆われているので、透光性樹脂6とパッケージ凹部底面との間の剥離を防止でき、これにより信頼性を高くできることが確認された。また、本実施例1では、LEDチップをフリップチップ実装しているため、LEDチップの電極を構成する金属と、透光性樹脂との境界面を極めて小さくでき、リード電極3、4と透光性樹脂6との界面の気化膨張の防止に加え、さらにLEDチップの電極を構成する金属と、透光性樹脂6との境界面における気化膨張を防止できる。これによって、発光素子表面とモールド樹脂との密着性も強化、及びその界面での剥離も防止でき、より信頼性を高くできる。また、本発明に係る実施例1のチップタイプLED素子は、白色液晶ポリマー中にさらに白色で反射率の高い酸化チタンを含有させて反射率を高くしかつ拡散反射を可能としたことにより、LEDチップで発光した光を効率良く出力できることが確認された。

【0032】（実施例2）本発明に係る実施例2のチップタイプLED素子（発光装置）は、表面に正の電極が形成され裏面（基板の下面）に負の電極が形成されてなるGaAs系のLEDチップ105を用いて、本発明の構成を適用した例を示したものである。本実施例2のチップタイプLED素子において、成形体パッケージ100は図4、図5に示すように、凹部102において第1接続凹部102cでリード電極4の一部を露出させ、第2接続凹部102dでリード電極3の一部を露出させている。

【0033】そして、実施例2では、上述のように構成されたLEDチップ105の裏面に形成された負電極を接続凹部102cに露出したリード電極4に対向させて導電性接着剤、半田等により接合し、表面の正電極を第2接続凹部102dに露出させたリード電極3に金線110を用いてワイヤボンディングにより接続する。

【0034】以上のように作製した実施例2のチップタイプLED素子は、実施例1と同様の効果を有している。また、実施例2のチップタイプLED素子について、-40℃、15分間放置したものを100℃、15分間放置することを1サイクルとする気相熱衝撃試験を実施したところ、本実施例2のチップタイプLED素子では3000サイクル時点でもワイヤは断線しなかったが、本発明と比較のために作製したチップタイプLED

素子では3000サイクル時点で100個中5個についてワイヤの断線が発生していた。

【0035】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明に係る発光装置は、上記正及び負のリード電極がそれぞれ上記発光素子チップの正負の電極と接続される部分を除いて実質的に上記成形樹脂によって覆われているので、上記正負のリード電極と上記透光性樹脂の界面における気化膨張を防止でき、かつ上記成形体と上記透光性樹脂との密着性を強くできる。これによって、本発明に係る発光装置は、上記成形体と上記透光性樹脂との界面の剥離を効果的に防止でき、極めて信頼性を高くできる。

【0036】また、本発明に係る発光装置においては、上記成形体が発光チップを収納する凹部を有し、該凹部に上記発光素子チップを設け上記透光性樹脂で封止するようにしても良い。さらに、上記凹部が形成された成形体を用いた発光装置では、上記凹部の表面の少なくとも一部は上記発光素子チップの発生する光を反射するように処理されていることが好ましく、これによって、上記発光チップで発光した光を効果的に上方に出力することができ、光の取りだし効率を高めることができる。

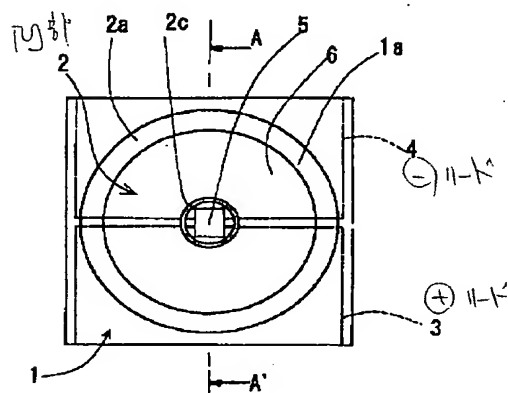
【0037】また、本発明に係る発光装置において、発光素子チップをフリップチップ実装することにより、上記正負のリード電極と上記透光性樹脂との界面の面積をより小さくできるので、さらに信頼性を高くでき、また、ワイヤボンディングで接続する方法に比較して発光装置の薄型化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る実施の形態の発光装置の平面図である。

【図2】 (a)は図1のA-A'線についての断面図

【図1】



であり、(b)は、(a)のLEDチップ5の部分を拡大して示す断面図である。

【図3】 本発明に係る実施の形態の発光装置の成形体パッケージを作製するための金型の断面図である。

【図4】 本発明に係る実施例2のチップタイプLED素子（発光装置）の平面図である。

【図5】 図4のB-B'線についての断面図である。

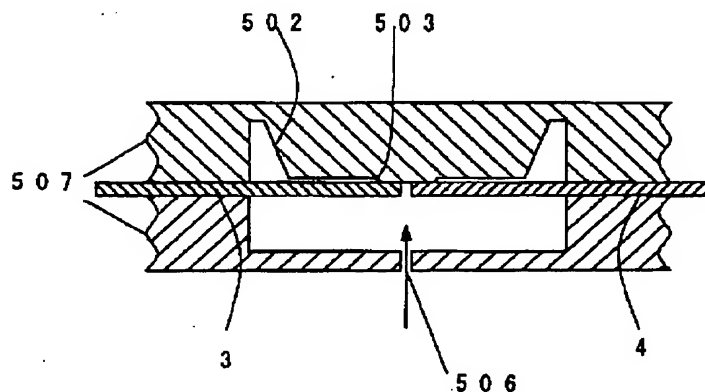
【図6】 本発明に係る実施の形態の凹部表面における反射を模式的に示す模式図である。

10 【図7】 従来例の問題点を説明するための断面図である。

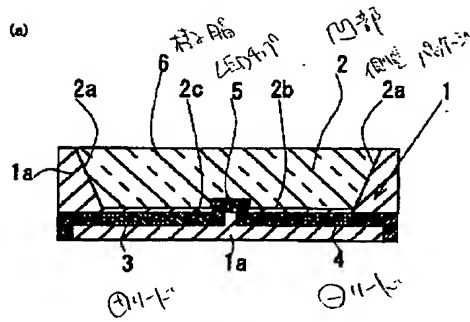
【符号の説明】

- 1, 100…成形体パッケージ、
- 1a…成形樹脂、
- 2, 102…凹部、
- 2a…側壁、
- 2b…凹部底面、
- 2c…第2凹部、
- 3, 4…リード電極、
- 20 5, 105…LEDチップ、
- 5a…パッド電極、
- 5b, 5c…電極、
- 5d…p型窒化物半導体層、
- 5e…n型窒化物半導体層、
- 5s…サファイア基板、
- 6…透光性樹脂、
- 102c…第1接続凹部、
- 102d…第2接続凹部、
- 110…金線、
- 30 507…金型。

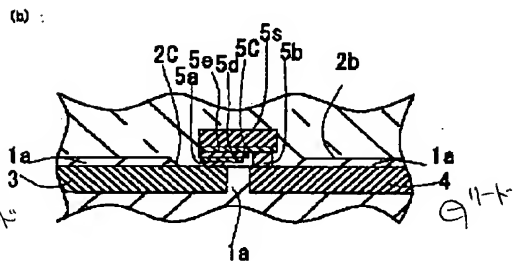
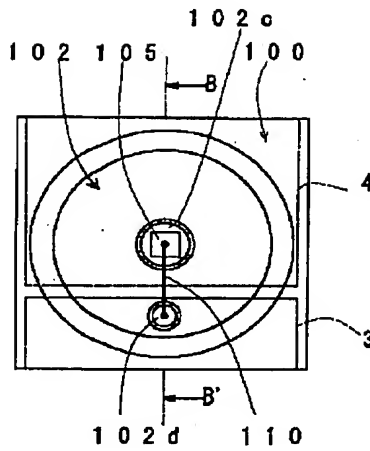
【図3】



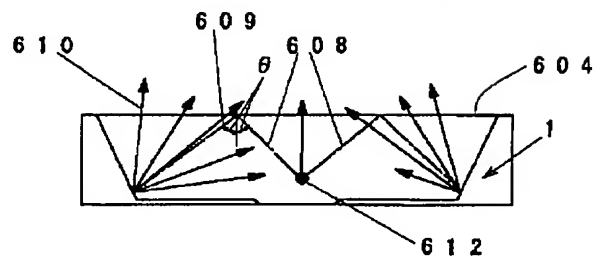
【図2】



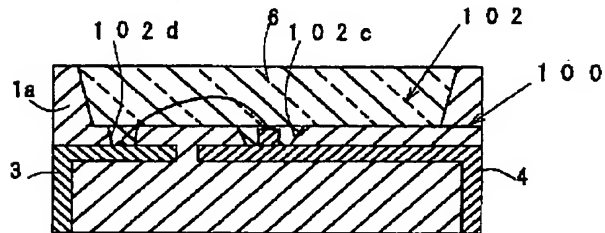
【図4】



【図6】



【図5】



【図7】

